



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
08.01.2014 Bulletin 2014/02

(51) Int Cl.:
G01L 7/04 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: **13163714.2**

(22) Date de dépôt: **15.04.2013**

(84) Etats contractants désignés:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Etats d'extension désignés:
BA ME

(30) Priorité: **19.06.2012 FR 1255745**

(71) Demandeur: **L'AIR LIQUIDE, SOCIETE ANONYME POUR L'ETUDE ET L'EXPLOITATION DES PROCEDES GEORGES CLAUDE 75007 Paris (FR)**

(72) Inventeurs:
• **Frenal, Antoine 95460 EZANVILLE (FR)**
• **Pisot, Philippe 38140 APPRIEU (FR)**
• **Vignerol, Samuel 95380 LOUVRES (FR)**

(74) Mandataire: **De Cuenca, Emmanuel Jaime L'Air Liquide S.A. Direction Propriété Intellectuelle 75 Quai d'Orsay 75321 Paris Cedex 07 (FR)**

(54) **Manomètre et bouteille munie d'un tel manomètre**

(57) Manomètre de mesure et d'indication de la pression comprenant un corps (1) muni d'une surface (11) d'attache destinée à coopérer avec un support pour le manomètre, un tube (2) manométrique logé au moins en partie dans le corps (1), le tube (2) manométrique comprenant une extrémité amont (23) ouverte communiquant avec l'extérieur du corps (1), une portion centrale (26, 126) tubulaire hélicoïdale raccordée à une extrémité aval comprenant une tige formant une aiguille (21),

l'aiguille (21) étant mobile angulairement dans une zone (4) de lecture du boîtier (1) munie de repères ou graduations (15), la zone (4) de lecture étant refermée par une fenêtre (3) translucide, caractérisé en ce que la face de la fenêtre (3) située en vis-à-vis de l'aiguille (21) comprend un axe (31) de positionnement du tube (2) manométrique, l'axe (31) de positionnement étant logé au centre de l'extrémité de la portion hélicoïdale (26, 126) du tube (2) qui débouche dans la zone (4) de lecture.

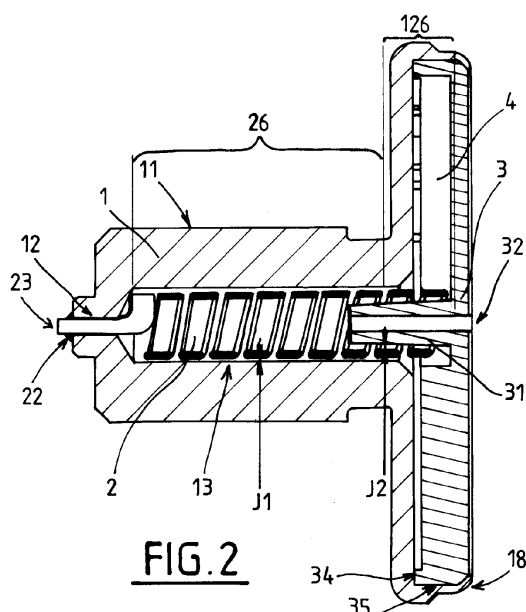


FIG. 2

Description

[0001] La présente invention concerne un manomètre ainsi qu'une bouteille de gaz munie d'un tel manomètre.

[0002] L'invention concerne plus particulièrement un manomètre de mesure et d'indication de la pression comprenant un corps muni d'une surface d'attache destinée à coopérer avec un support pour le manomètre, un tube manométrique logé au moins en partie dans le corps, le tube manométrique comprenant une extrémité amont ouverte communiquant avec l'extérieur du corps, une portion centrale tubulaire hélicoïdale raccordée à une extrémité aval comprenant une tige formant une aiguille, l'aiguille étant mobile angulairement dans une zone de lecture du boîtier munie de repères ou graduations, la zone de lecture étant refermée par une fenêtre translucide.

[0003] L'indication de la pression d'utilisation régnant au sein des bouteilles de gaz est une fonction essentielle très appréciée par les utilisateurs.

[0004] Dans la majorité des cas, ces indications sont fournies par l'intégration d'un manomètre sur le circuit à haute pression et/ou le circuit à basse pression du robinet monté sur la bouteille de gaz (robinet à détente intégrée le cas échéant).

[0005] Il existe plusieurs types de familles de manomètres pouvant équiper les robinets ou les robinets à détente intégrée destinés à être montés sur les bouteilles de gaz.

[0006] Par exemple, on connaît les manomètres à tube de Bourdon munis d'un mécanisme d'amplification et d'entraînement de l'aiguille. Dans cette technologie, l'aiguille d'indication est montée sur un axe de rotation et est reliée au tube de Bourdon via une succession de biellettes et de petits engrenages. Ces petits composants mécaniques forment le mécanisme qui permet d'amplifier la déformation du tube de Bourdon sous l'effet de la pression. L'aiguille est ainsi entraînée dans un mouvement de rotation dont l'amplitude est la plage de lecture du manomètre.

[0007] Cette technologie présente l'intérêt d'offrir à l'utilisateur une plage de lecture à grande amplitude, mais la somme des petits composants mécaniques entre le tube de bourdon et l'aiguille augmente la fragilité du manomètre face aux chocs et vibrations.

[0008] Une autre technologie connue est le manomètre à tube spiralé terminé par l'aiguille. Le tube manométrique se présente sous la forme d'une spirale borgne. Sa déformation se traduit par le déplacement de l'extrémité de la spirale jouant le rôle d'aiguille ayant une trajectoire en arc de cercle dont l'amplitude est la plage de lecture du manomètre.

[0009] Cette technologie présente l'intérêt d'être suffisamment souple pour absorber les vibrations mais n'est pas assez robuste pour résister aux chocs. De plus, la plage de lecture de cette technologie est généralement plus étroite que pour la technologie précédente.

[0010] Une autre technologie connue est le manomètre

à tube hélicoïdal terminé par l'aiguille. Le tube manométrique, qui accueille en son sein le gaz sous pression objet de la mesure, se présente sous la forme d'une hélice borgne dont l'essentiel de sa longueur se trouve à l'intérieur d'un alésage du corps du manomètre. La déformation du tube sous l'effet de la pression du gaz se traduit par le déplacement de l'extrémité de l'hélice jouant le rôle d'aiguille. La trajectoire de l'aiguille est un arc de cercle dont l'amplitude est la plage de lecture du manomètre.

[0011] Du fait que l'essentiel de la longueur du tube manométrique est enfermé à l'intérieur d'un alésage du corps du manomètre, limitant ainsi sa liberté de mouvements parasites, cette technologie résiste relativement mieux aux chocs. Cependant, une partie du tube manométrique reste en dehors de l'alésage, ce qui représente la faiblesse de cette technologie en terme de solidité.

[0012] Les manomètres suivent le cycle de vie des bouteilles. De ce fait, les manomètres subissent les mêmes sollicitations ou agressions que les bouteilles, par exemple les vibrations dues au transport ou les chocs causés par leur manutention ou par des chutes accidentelles. Ces sollicitations mécaniques sont généralement transmises au tube manométrique, voire amplifiées, ce qui a pour conséquence une déformation de celui-ci dégradant ainsi l'information transmise à l'utilisateur, avec ou non une fissuration entraînant une fuite.

[0013] Un but de la présente invention est de pallier tout ou partie des inconvénients de l'art antérieur relevés ci-dessus.

[0014] L'invention concerne en particulier la technologie de manomètre comportant un tube manométrique hélicoïdal.

[0015] A cette fin, le manomètre selon l'invention, par ailleurs conforme à la définition générique qu'en donne le préambule ci-dessus, est essentiellement **caractérisé en ce que** la face de la fenêtre située en vis-à-vis de l'aiguille comprend un axe de positionnement du tube manométrique, l'axe de positionnement étant logé au centre de l'extrémité de la portion hélicoïdale du tube qui débouche dans la zone de lecture.

[0016] Un tel agencement permet d'éviter avantageusement les déformations d'un tube manométrique hélicoïdal en limitant son débattement à sa seule course angulaire qu'il doit couvrir en conditions normales de fonctionnement.

[0017] Par ailleurs, des modes de réalisation de l'invention peuvent comporter l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

- l'axe de positionnement s'étend à l'intérieur de la portion hélicoïdale sur une partie de la longueur de cette portion hélicoïdale et jusqu'à une portion située hors de la zone de lecture,
- l'axe de positionnement est solidaire de la fenêtre ou est monobloc avec la fenêtre,
- la zone de lecture du boîtier comprend une ou plusieurs butées de limitation de la rotation de l'aiguille,

- la au moins une butée est fixée ou est monobloc avec l'un au moins des éléments suivants : la fenêtre, le corps définissant la zone de lecture, un support de graduation disposé dans la zone de lecture,
- le manomètre comporte une première et une seconde butées de limitation de la rotation de l'aiguille, les deux butées définissant un secteur angulaire de rotation pour l'aiguille entre deux positions correspondant respectivement à une configuration « non pressurisée » du tube manométrique et une configuration « pressurisée à une pression maximum de service déterminée » du tube manométrique, dans la configuration non pressurisée du tube un jeu est prévu entre l'aiguille et la première butée pour permettre une liberté de mouvement à l'aiguille de façon à absorber des oscillations dues à des vibrations,
- le tube manométrique comprend, d'un seul tenant, une extrémité amont rectiligne et ouverte pour accueillir du gaz sous pression, la portion centrale hélicoïdale rectiligne et l'aiguille raccordées radialement à une extrémité de la portion centrale hélicoïdale,
- au moins une partie de la portion centrale hélicoïdale rectiligne est logée dans une portion de forme générale cylindrique du corps et munie de la surface d'attache,
- le manomètre comporte un jeu entre l'axe de positionnement et la portion hélicoïdale qui l'accueille, ledit jeu étant prévu pour permettre la déformation du tube entre un état non pressurisé et un état pressurisé de son volume intérieur par rapport à l'extérieur.

[0018] L'invention concerne également une bouteille de gaz sous pression comprenant un robinet muni d'un manomètre, le manomètre étant conforme à l'une quelconque des caractéristiques ci-dessus ou ci-dessous.

[0019] L'invention peut concerner également tout dispositif ou procédé alternatif comprenant toute combinaison des caractéristiques ci-dessus ou ci-dessous.

[0020] D'autres particularités et avantages apparaîtront à la lecture de la description ci-après, faite en référence aux figures données à titre illustratif mais non limitatif, dans lesquelles :

- la figure 1 représente une vue extérieure en perspective isométrique d'un exemple possible de réalisation d'un manomètre selon l'invention,
- la figure 2 est une vue en coupe longitudinale du manomètre de la figure 1,
- la figure 3 est une vue extérieure en perspective isométrique du tube manométrique hélicoïdal du manomètre des figures 1 et 2,
- la figure 4 est une vue de face du manomètre des figures 1 et 2,
- la figure 5 est une vue de la face intérieure en perspective isométrique de la fenêtre translucide du manomètre des figures 1 et 2,

- la figure 6 illustre de façon schématique et partielle un exemple de bouteille de gaz munie d'un robinet comprenant un tel manomètre.

[0021] La figure 1 représente manomètre comprenant un corps 1, un tube 2 manométrique hélicoïdal interne et une fenêtre 3 ou vitre transparente. Le corps 1 du manomètre 6 comporte une portion cylindrique munie d'une surface 11, par exemple filetée, pour permettre son installation sur l'équipement de l'application mis sous pression (par exemple pour être vissé dans le corps d'un robinet 5 de bouteille de gaz tel que décrit à la figure 6).

[0022] La figure 2 montre l'intégration du tube 2 manométrique hélicoïdal à l'intérieur du manomètre 6.

[0023] Le tube 2 manométrique hélicoïdal (détaillé à la figure 3) est borgne, c'est-à-dire que son extrémité amont 23 est ouverte pour accueillir le fluide sous pression dont la pression est à mesurer. L'extrémité aval 24 du tube 2 est fermée. Le tube 2 manométrique comporte une portion 25 amont cylindrique axiale rectiligne, une portion 26 centrale hélicoïdale 26, 126 et d'une portion radiale 21 droite rectiligne formant l'aiguille.

[0024] La portion amont 25 rectiligne du tube 2 manométrique est insérée dans un orifice 12 du corps 1 du manomètre et est liée de façon étanche à ce corps 1, par exemple via une brasure/soudure 22. Une partie 26 de la portion centrale hélicoïdale du tube 2 est située à l'intérieur de l'alésage 13 du corps 1 tandis qu'une autre partie 126 se trouve à l'extérieur de l'alésage 13.

[0025] Un jeu est prévu entre le diamètre extérieur du tube 2 manométrique et le diamètre interne de l'alésage 13. Ce jeu est dimensionné de préférence pour assurer la liberté de déformation nécessaire et suffisante du tube 2 manométrique, entre une configuration « non pressurisé » et une configuration « pressurisé à la pression maximum de service ».

[0026] Ainsi, l'alésage 13 forme un guide pour la portion centrale 26 du tube 2 évitant des déformations permanentes du tube 2 dues à des sollicitations de flexions excessives causées par exemple par des chocs.

[0027] L'extrémité aval de la portion centrale 126 hélicoïdale du tube 2 débouche quant à elle dans une zone 4 de lecture du boîtier 1 munie de repères ou graduations 15. La zone 4 de lecture est refermée par une fenêtre 3 translucide de préférence transparente.

[0028] Cette extrémité aval de la portion 126 hélicoïdale du tube 2 est centrée via un axe 31 solidaire de la fenêtre 3. L'axe 31 est logé à l'intérieur de la portion 26, 126 hélicoïdale du tube 2.

[0029] De préférence un jeu (espace) est prévu entre le diamètre intérieur du tube 2 hélicoïdal et le diamètre extérieur de l'axe 31. Ce jeu correspond au moins comme l'espace de liberté de déformation nécessaire et suffisant pour le tube 2 manométrique entre un état « non pressurisé » et un état « pressurisé à la pression maximum de service » prévue.

[0030] L'axe 31 forme ainsi un support de centrage pour la portion 26, 126 hélicoïdale qui permet d'éviter

des déformations permanentes du tube 2 manométrique dues à d'éventuelles sollicitations de flexions excessives causées par exemple par des chocs.

[0031] La fenêtre 3 est montée et est centrée à l'intérieur du corps 1. La fenêtre 3 peut être immobilisée via le contact des surfaces 34, 35 et via un sertissage 18 sur le corps 1. La fenêtre 3 du manomètre 6 peut optionnellement comporter un orifice 32 prévu pour mettre le volume interne du manomètre 6 à la pression atmosphérique et pouvant évacuer un débit de fuite potentiel à l'extérieur du manomètre sans risquer une éjection de pièce(s).

[0032] L'axe 31 peut, selon le procédé de fabrication choisi pour la réalisation de la fenêtre 3, être monobloc avec la fenêtre et peut être la zone privilégiée pour l'injection de la matière dans le moule de fabrication correspondant le cas échéant.

[0033] Le tube hélicoïdal 2 est terminé à son extrémité aval par une aiguille 21 dont le débattement angulaire est matérialisé et limité par des surfaces 33 et 133, par exemple solidaire de la fenêtre 3. Ces surfaces forment des butées 33, 133.

[0034] Des graduations peuvent être réparties sur le débattement angulaire fonctionnel de l'aiguille 21. Classiquement, ces graduations 15 peuvent indiquer à l'utilisateur la pression à laquelle le tube manométrique 2 est soumis, suivant une loi qui corrèle sa déformation au déplacement angulaire de l'aiguille 21.

[0035] Pour éviter des déformations permanentes du tube 2 manométrique dues à d'éventuelles sollicitations de torsions excessives causées par exemple par des chocs, le débattement angulaire A1 de l'aiguille 21 peut également être limité comme illustré à la figure 4.

[0036] Par exemple, la fenêtre 3 peut comprendre un secteur angulaire A2 dans lequel l'aiguille 21 peut se déplacer. Ce secteur angulaire A2 peut être délimité par deux surfaces extrêmes 33 et 133 formant des butées (cf. également la figure 5). Ce secteur angulaire A2 est défini comme étant la liberté de mouvement nécessaire et suffisant à l'aiguille 21, entre une configuration « tube 2 manométrique non pressurisé » et une configuration « tube 2 manométrique pressurisé à la pression maximum de service ».

[0037] Le jeu angulaire A3 entre l'aiguille 21 et la première butée 33 est prévu pour permettre une liberté de mouvement à l'aiguille 21 pour absorber de faibles oscillations dues à des vibrations causées par exemple lors des phases de transport lorsque le tube 2 manométrique n'est pas pressurisé.

[0038] Le jeu angulaire A4 entre l'aiguille 21 et l'autre butée 133 limite le mouvement de l'aiguille 21 lorsque le tube manométrique 2 est pressurisé à la pression maximum de service, de manière à ne pas dépasser le domaine élastique du tube 2.

[0039] Bien entendu, en variante ce secteur angulaire A1 pourrait être délimité par des butées formées au niveau du cadran (zone de lecture) et ainsi permettre l'association entre différents tubes 2 manométriques et dif-

férents cadrans gradués.

[0040] Tout en étant de structure simple et peu coûteuse, l'invention permet d'améliorer la tenue et la solidité des manomètres de type hélicoïdaux.

Revendications

1. Manomètre de mesure et d'indication de la pression comprenant un corps (1) muni d'une surface (11) d'attache destinée à coopérer avec un support pour le manomètre, un tube (2) manométrique logé au moins en partie dans le corps (1), le tube (2) manométrique comprenant une extrémité amont (23) ouverte communiquant avec l'extérieur du corps (1), une portion centrale (26, 126) tubulaire hélicoïdale raccordée à une extrémité aval comprenant une tige formant une aiguille (21), l'aiguille (21) étant mobile angulairement dans une zone (4) de lecture du boîtier (1) munie de repères ou graduations (15), la zone (4) de lecture étant refermée par une fenêtre (3) translucide, **caractérisé en ce que** la face de la fenêtre (3) située en vis-à-vis de l'aiguille (21) comprend un axe (31) de positionnement du tube (2) manométrique, l'axe (31) de positionnement étant logé au centre de l'extrémité de la portion hélicoïdale (26, 126) du tube (2) qui débouche dans la zone (4) de lecture.
2. Manomètre selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'axe (31) de positionnement s'étend à l'intérieur de la portion (26, 126) hélicoïdale sur une partie de la longueur de cette portion (26, 126) hélicoïdale et jusqu'à une portion située hors de la zone (4) de lecture.
3. Manomètre selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** l'axe (31) de positionnement est solidaire de la fenêtre (3) ou est monobloc avec la fenêtre (3).
4. Manomètre selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la zone (4) de lecture du boîtier (1) comprend une ou plusieurs butées (33, 133) de limitation de la rotation de l'aiguille (21).
5. Manomètre selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** la au moins une butée (33, 133) est fixée ou est monobloc avec l'un au moins des éléments suivants : la fenêtre (3), le corps (1) définissant la zone (4) de lecture, un support de graduation disposé dans la zone (4) de lecture.
6. Manomètre selon la revendication 4 ou 5, **caractérisé en ce qu'il** comporte une première (33) et une seconde (133) butées de limitation de la rotation de l'aiguille (21), les deux butées (33, 133) définissant

un secteur angulaire de rotation pour l'aiguille (21) entre deux positions correspondant respectivement à une configuration « non pressurisée » du tube (2) manométrique et une configuration « pressurisée à une pression maximum de service déterminée » du tube (2) manométrique, dans la configuration non pressurisée du tube (2) un jeu est prévu entre l'aiguille (21) et la première butée (33) pour permettre une liberté de mouvement à l'aiguille (21) de façon à absorber des oscillations dues à des vibrations.

7. Manomètre selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** le tube (2) manométrique comprend, d'un seul tenant, une extrémité (23) amont rectiligne et ouverte pour accueillir du gaz sous pression, la portion centrale (26, 126) hélicoïdale rectiligne et l'aiguille (21) raccordées radialement à une extrémité de la portion centrale (26, 126) hélicoïdale.
8. Manomètre selon la revendication 7, **caractérisé en ce qu'**au moins une partie (26) de la portion centrale (26, 126) hélicoïdale rectiligne est logée dans une portion de forme générale cylindrique du corps (1) et munie de la surface (11) d'attache.
9. Manomètre selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce qu'il** comporte un jeu entre l'axe (31) de positionnement et la portion hélicoïdale (26, 126) qui l'accueille, ledit jeu étant prévu pour permettre la déformation du tube (2) entre un état non pressurisé et un état pressurisé de son volume intérieur par rapport à l'extérieur.
10. Bouteille de gaz sous pression comprenant un robinet (5) muni d'un manomètre, **caractérisée en ce que** le manomètre (6) est conforme à l'une quelconque des revendications 1 à 9.

FIG.1

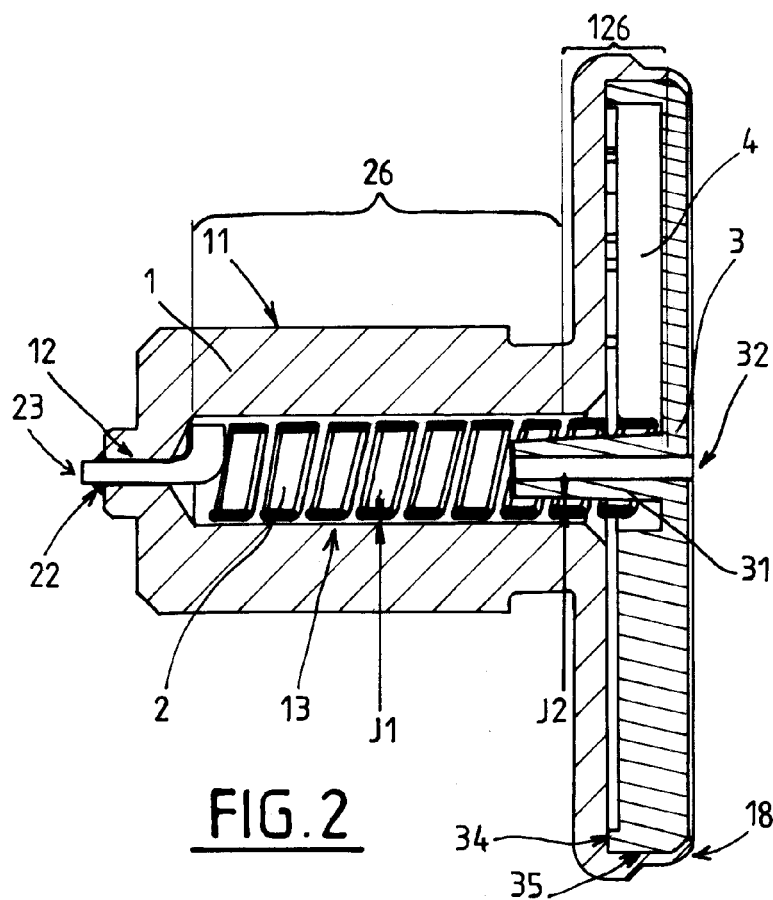
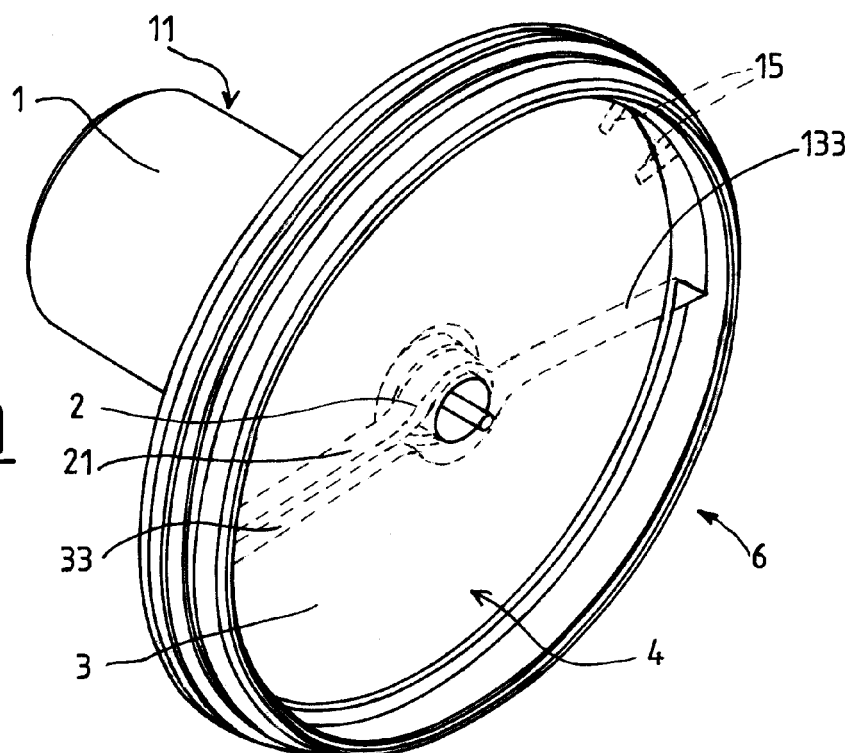


FIG.2

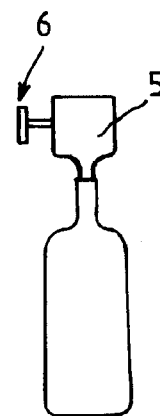


FIG.6

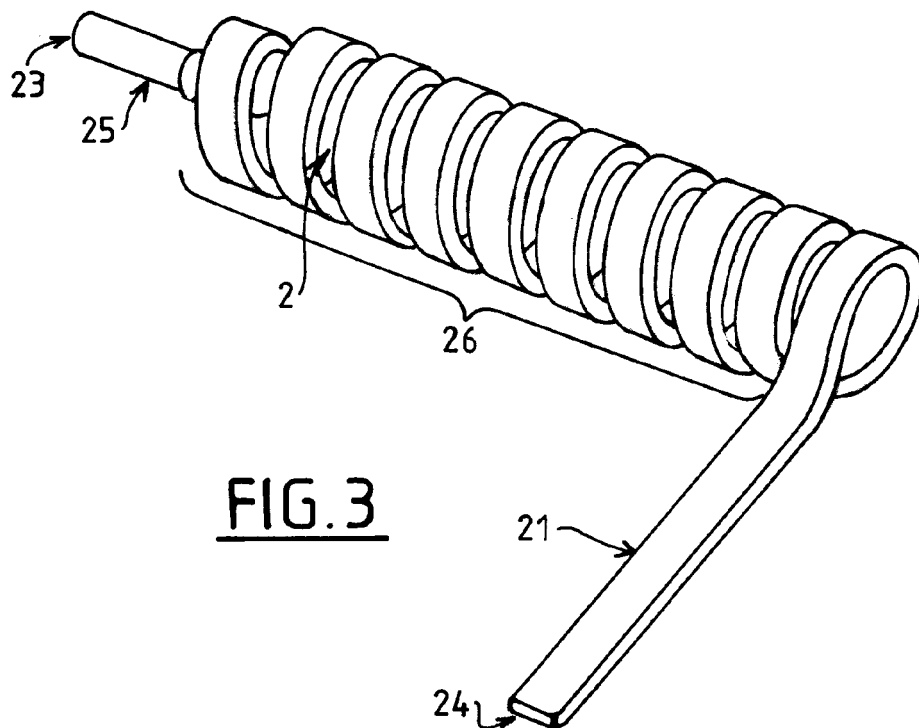


FIG.3

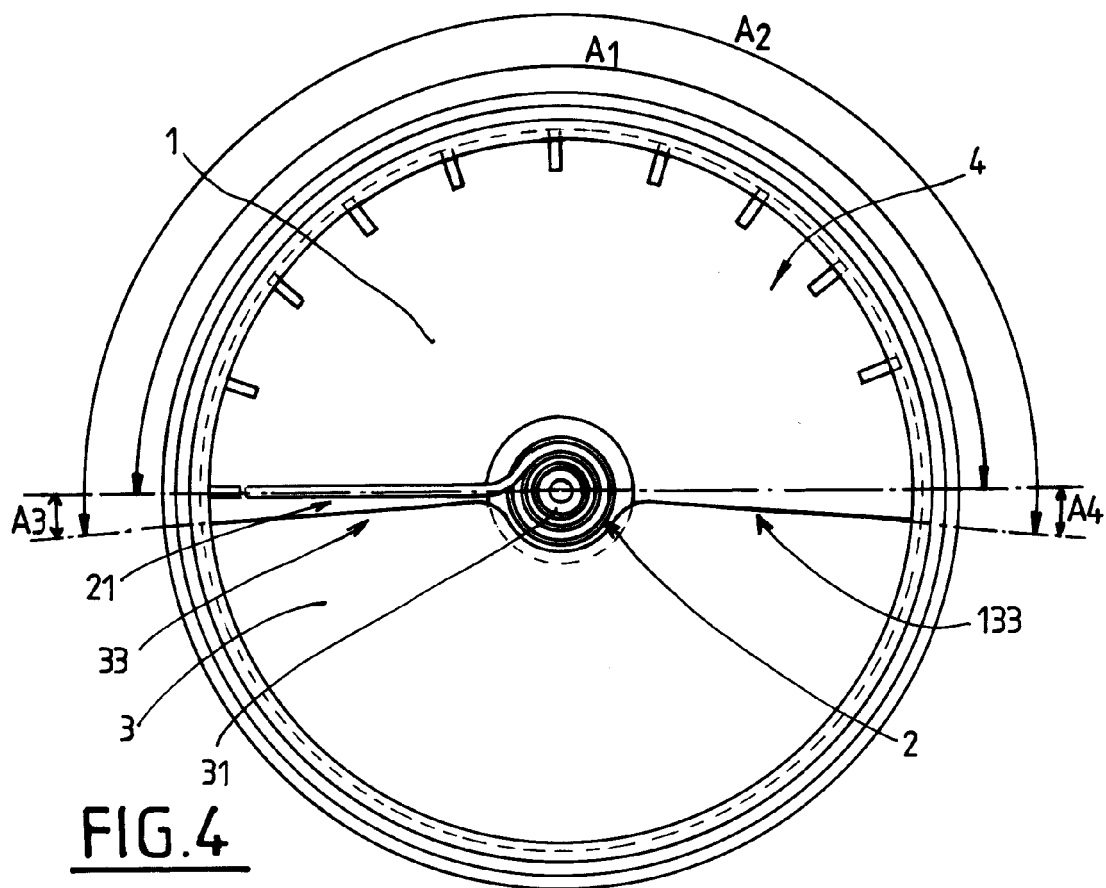


FIG.4

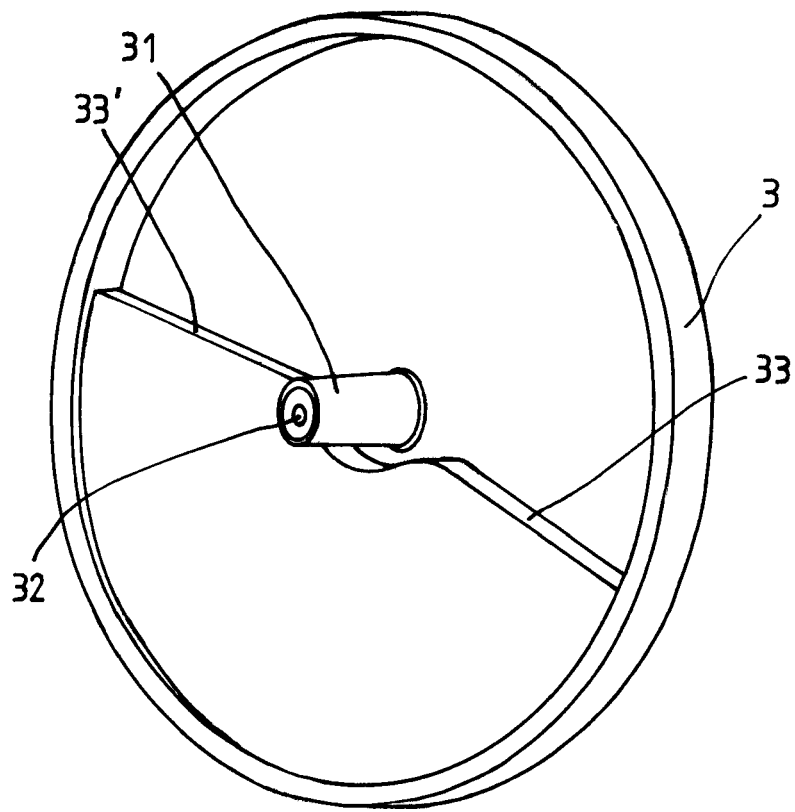


FIG. 5



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 13 16 3714

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A	US 3 163 046 A (HUSTON WILLIAM D) 29 décembre 1964 (1964-12-29) * colonne 3, ligne 4 - colonne 4, ligne 41; figures 1,5 *	1-10	INV. G01L7/04
A	US 4 196 633 A (BISSELL ROBERT D [US]) 8 avril 1980 (1980-04-08) * colonne 1, ligne 65 - colonne 2, ligne 31; figures 2,4 *	1-10	
A	US 3 952 598 A (FERGUSON WALTER JAMES ET AL) 27 avril 1976 (1976-04-27) * colonne 1, ligne 53 - colonne 2, ligne 15; figure 2 *	1-10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			G01L G01K
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 29 novembre 2013	Examineur Debesset, Sébastien
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 13 16 3714

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

29-11-2013

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 3163046 A	29-12-1964	AUCUN	
US 4196633 A	08-04-1980	AUCUN	
US 3952598 A	27-04-1976	AR 209155 A1	31-03-1977
		AT 371250 B	10-06-1983
		AU 501874 B2	05-07-1979
		AU 1103976 A	18-08-1977
		BE 838268 A1	28-05-1976
		BR 7602798 A	10-05-1977
		CA 1052123 A1	10-04-1979
		CH 610100 A5	30-03-1979
		DE 2620361 A1	17-02-1977
		DK 127376 A	29-01-1977
		ES 448269 A1	16-11-1977
		FI 760605 A	29-01-1977
		FR 2319890 A1	25-02-1977
		GB 1533490 A	29-11-1978
		IE 42582 B1	10-09-1980
		IT 1053607 B	10-10-1981
		JP S5217068 A	08-02-1977
		JP S5714495 B2	25-03-1982
		NL 7602830 A	01-02-1977
		NO 760294 A	31-01-1977
		SE 7600995 A	29-01-1977
		US 3952598 A	27-04-1976
		ZA 7600620 A	26-01-1977

EPO FORM P0480

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82